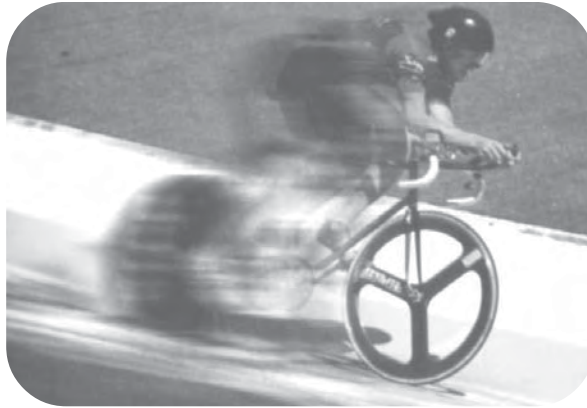


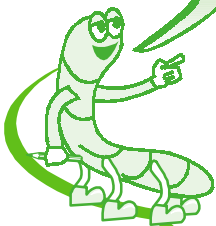
BAB VII

GAYA DAN GERAK BENDA



Sumber: *Ensiklopedi Sains dan Kehidupan*, hal. 179

Apa yang akan kamu pelajari pada bab tujuh ini?



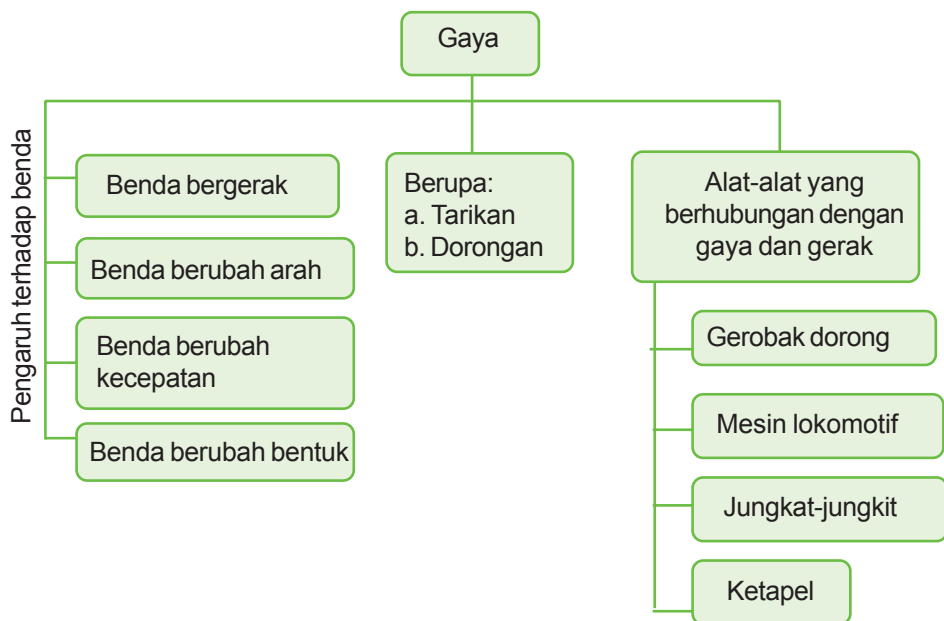
Pada bab ini kamu akan mempelajari:

- A. Pengaruh gaya terhadap benda.
- B. Faktor-faktor yang mempengaruhi gerak benda.
- C. Penggunaan beberapa alat yang berhubungan dengan gaya dan gerak



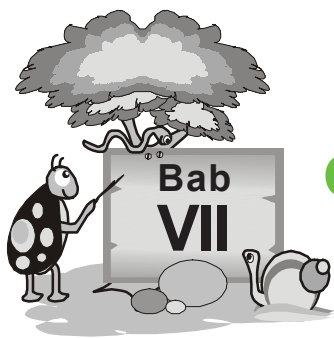


PETA KONSEP



KATA KUNCI

- Gaya
 - Dinamometer
 - Kilogram force



GAYA DAN GERAK BENDA

Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini diharapkan kamu dapat:

1. Merancang model.
2. Menentukan alat dan bahan yang sesuai.
3. Membuat model untuk menunjukkan gaya berpengaruh terhadap gerak, misalnya membuat model jungkat-jungkit dan ketapel.
4. Menjelaskan berbagai faktor yang mempengaruhi gerak benda, misalnya tarikan karet pada ketapel, dan gerak jungkat-jungkit.
5. Memberi contoh penggunaan alat yang berhubungan dengan gaya dan gerak dalam kehidupan sehari-hari.
6. Menjelaskan pengaruh gaya terhadap bentuk suatu benda.



Gambar 7.1 Menggergaji kayu

Pernahkan kamu melihat tukang kayu yang sedang membuat meja atau lemari? Bagaimana cara mereka mengerjakannya? Tukang kayu seringkali menggergaji kayu untuk mendapatkan ukuran kayu yang diperlukannya. Sebenarnya apa yang dikeluarkan tukang kayu saat menggergaji kayu?



A. PENGARUH GAYA TERHADAP BENDA

Kayu yang keras dapat dipotong dengan gergaji. Gergaji didorong dan ditarik oleh tukang kayu, sehingga menimbulkan guratan pada kayu. Semakin lama guratan semakin dalam dan akhirnya kayu dapat terpotong.

Gergaji bergerak maju dan mundur akibat didorong dan ditarik oleh tukang. Dorongan dan tarikan yang dilakukan oleh tukang kayu merupakan *gaya*. Gaya tidak dapat dilihat namun pengaruhnya dapat dirasakan. Apabila kita melihat gerakan mendorong, menarik, dan mengangkat benda, kita merasa ada sejumlah gaya yang diperlukan gerakan tersebut. Gaya menyebabkan benda bergerak, berhenti bergerak, berubah arah, dan berubah bentuk.

Tarikan dan dorongan adalah gaya. Dalam Ilmu Pengetahuan Alam dikenal sebutan gaya tarik dan gaya dorong. Bila melakukan gaya diperlukan tenaga. Apa yang terjadi bila sebuah benda mendapat tarikan atau dorongan?

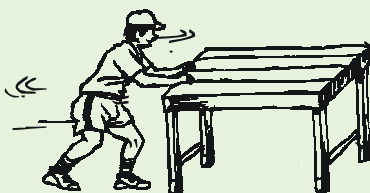
Kamu telah mengetahui bahwa gaya dapat mempengaruhi keadaan suatu benda. Suatu benda dalam keadaan diam akan tetap diam bila benda itu tidak dikenai suatu gaya. Bila dikenai gaya benda yang diam dapat berubah posisi atau bergerak.

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kejadian yang menerangkan bahwa gaya dapat menyebabkan benda bergerak, misalnya peristiwa membuka dan menutup pintu. Pintu bergerak membuka dan menutup karena terkena gaya yang berupa dorongan dan tarikan. Budi mendorong meja. Meja bergerak. Budi mengadakan gaya dorong pada meja.



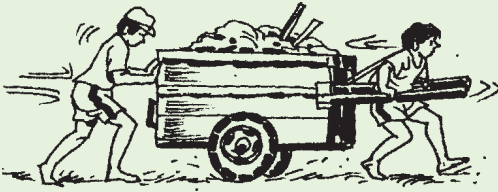
Gambar 7.2

Pintu bergerak saat dibuka



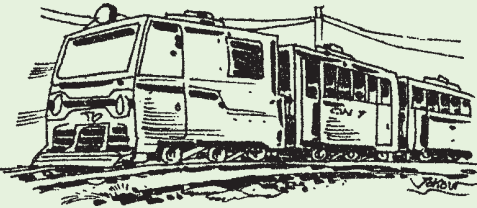
Gambar 7.3

Meja bergerak karena didorong



Gambar 7.4 Menarik dan mendorong gerobak

Darma menarik gerobak, Rudi mendorong dari belakang. Gerobak bergerak, Darma dan Rudi mengadakan gaya pada gerobak, sehingga gerobak menjadi bergerak.



Gambar 7.5 Lokomotif menarik gerbong

Gerbong ditarik lokomotif. Lokomotif mengadakan gaya pada gerbong. Gerbong bergerak karena ditarik lokomotif

Untuk lebih memahami pengaruh gaya terhadap suatu benda, lakukan kegiatan berikut.



KEGIATAN 7.1

Mengamati pengaruh gaya terhadap suatu benda.

Alat dan bahan

1. Meja
2. Meteran

Cara kerja

1. Ambillah sebuah meja, kemudian doronglah meja itu sejauh kurang lebih 2 meter.

2. Bandingkan letak meja sebelum dan sesudah didorong.
3. Tariklah meja itu ke posisi atau letak semula.
4. Amati kembali posisi tersebut.
5. Diskusikan hasil pengamatanmu, kemudian jawablah pertanyaan berikut.
 - a. Apa yang terjadi setelah meja didorong atau ditarik?
 - b. Dapatkah meja berpindah tempat dengan sendirinya?
 - c. Apa yang menyebabkan benda bergerak sehingga berubah posisi?
 - d. Berapa jauh meja itu berpindah tempat? Mengapa demikian?



KEGIATAN 7.2

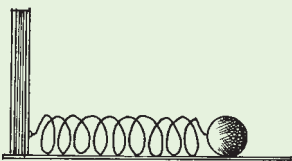
Mengamati pengaruh gaya terhadap suatu benda

Alat dan bahan

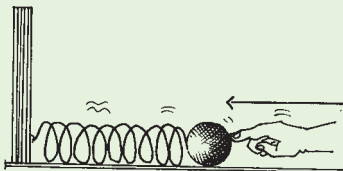
1. Bola
2. Pegas (per)

Cara kerja

1. Letakkan per dan bola di atas meja. Salah satu ujung pegas ditempelkan pada tembok.



2. Tekan bola dan pegas dengan tanganmu. Apakah yang kamu rasakan?



3. Lepaskan tanganmu. Apakah yang terjadi?

4. Diskusikan hasil pengamatanmu. Kemudian lengkapi pertanyaan berikut.
- Pada waktu per dan bola diletakkan di atas meja belum terjadi
 - Setelah bola menekan per terjadi
 - Pada saat tangan dilepas, per ... bola.
 - Per mengadakan ... pada bola.

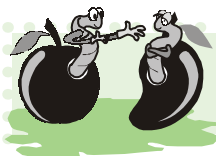


Gambar 7.6
Perubahan bentuk benda karena gaya

Perhatikan gambar 7.6! Gaya dapat mengubah bentuk suatu benda. Kayu besar dapat berubah bentuk karena pengaruh gaya. Demikian pula bongkahan tanah menjadi pipih, juga karena adanya gaya.

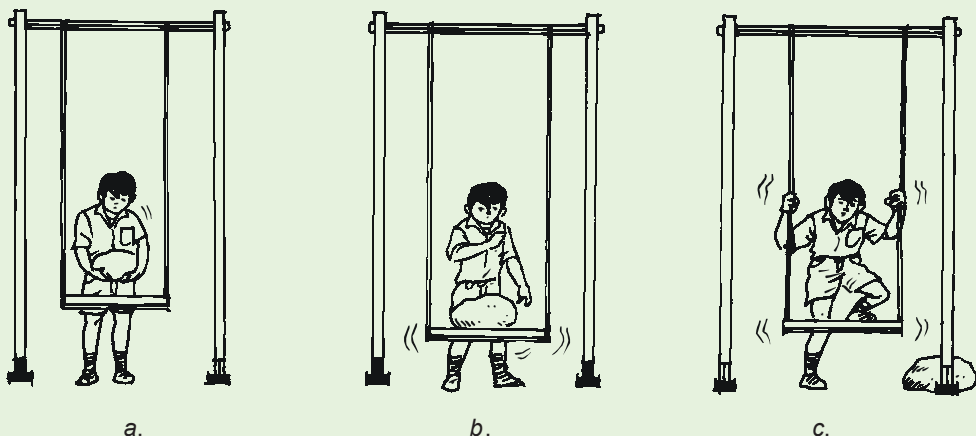
Dalam kehidupan sehari-hari sifat gaya yang dapat mengubah suatu benda banyak diterapkan orang dalam berbagai kegiatan, seperti pada industri genteng, industri gerabah, dan bengkel kenteng kendaraan atau mobil.

Penggunaan gaya untuk mengubah bentuk suatu benda harus disesuaikan dengan keadaan benda yang akan dibentuk. Karena besar kecilnya gaya dapat mempengaruhi besar kecil perubahan bentuk suatu benda.



B. PENGUKURAN GAYA

Tahukah kamu bagaimana cara mengukur besar kecilnya gaya? Secara sederhana kita dapat mengukur gaya seperti gambar 7.7 berikut ini.

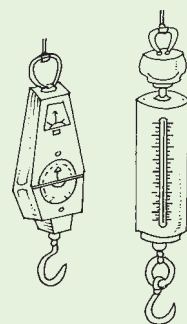


Gambar 7.7 Mengukur gaya secara sederhana.

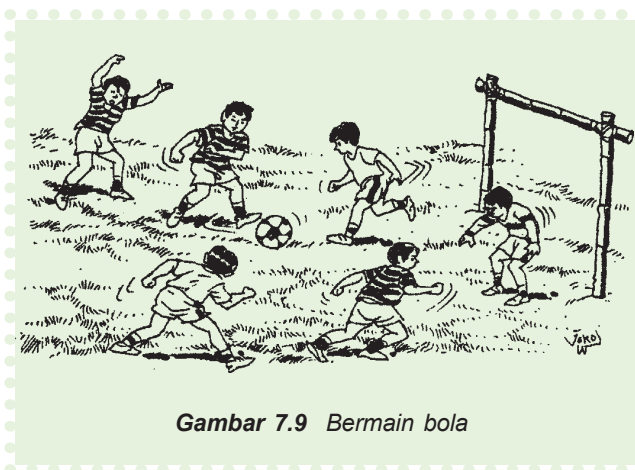
Sebuah ayunan menggunakan tali ban sepeda (Gb. a). Bila ayunan diberi beban sebuah batu (misal 10 kg) tali memanjang sampai (Gb. b). Bila beban diambil kembali, panjang tali ayunan kembali seperti semula (Gb. a). Kemudian ayunan itu diinjak atau ditekan (Gb. c). Jika panjang tali ayunan sama dengan saat dibebani batu, berarti besar gaya injakan kaki sama dengan besar beban batu yang sebesar 10 kgf (*kilogram force*).

Cara pengukuran gaya seperti yang kita lakukan itu kurang akurat. Kita sulit menyamakan panjang tali saat ayunan diinjak dengan panjang tali saat ayunan dibebani batu. Sekarang ada cara pengukuran gaya yang mudah yaitu dengan menggunakan alat pengukur gaya. Alat pengukur gaya itu disebut *dinamometer*. Satuan untuk gaya adalah kilogram force (kgf). Selain itu gaya juga dapat dinyatakan dengan satuan newton atau dyne. Hubungan antara ketiga satuan tersebut adalah $1 \text{ kgf} = 9,8 \text{ newton}$. Sedangkan $1 \text{ newton} = 10^5 \text{ dyne}$.

Gaya dapat menggerakkan suatu benda, mengubah arah suatu benda; dan dapat menghentikan benda yang



Gambar 7.8
Dinamometer



Gambar 7.9 Bermain bola

bergerak. Perhatikan gambar 7.9 di samping! Bola bergerak karena mendapat dorongan atau tendangan. Bola yang bergerak akan berhenti bila diberi gaya. Tendangan dan sentuhan pada permainan itu merupakan gaya.

Untuk memperjelas pengertian perubahan arah suatu benda akibat adanya gaya, lakukan kegiatan berikut.



KEGIATAN 7.3

Membuktikan bahwa gaya dapat mengubah arah gerak benda.

Alat dan bahan

Bola

Cara kerja

1. Letakkan bola di atas tanah. Kemudian tendanglah bola tersebut. Amatilah arah gerak bola tersebut.
2. Ajaklah seorang temanmu dan berdiri saling berhadapan. Tendanglah bola ke arah temanmu. Kemudian mintalah kepada temanmu untuk menghadang atau menyentuh bola dengan kakinya. Amatilah bagaimana arah gerak bola itu?
3. Ulangilah menendang bola ke arah temanmu. Mintalah kepada temanmu untuk menangkap bola itu.
4. Diskusikan hasil pengamatan atau percobaan dengan kelompokmu. Kemudian buatlah kesimpulan dan lengkapilah pernyataan berikut.
 - a. Bola ditendang akan
 - b. Bola yang bergerak bila disentuh arah geraknya

- c. Bola akan bergerak karena mendapat
- d. Gaya dapat menggerakkan benda yang
- e. Bola yang bergerak dapat berhenti karena

Tentunya kamu pernah melihat orang yang sedang bermain ketapel bukan. Tahukah kamu, mengapa peluru ketapel bisa terlempar jauh? Untuk memahami hal ini lakukan kegiatan berikut!





KEGIATAN 7. 4

Membuat ketapel

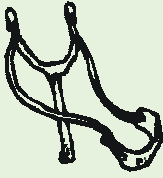
Alat dan bahan:

1. Ranting kayu berbentuk Y
2. Karet pentil
3. Kulit (bekas sepatu kulit)
4. Tali pengikat
5. Gunting
6. Pisau

Cara kerja

1.  Bersihkan ranting kayu bercabang dengan pisau. Kupaslah kulit luarnya.
2.  Ikatlah kedua ujung cabang kayu dengan karet pentil. Jangan lupa ikatlah yang kuat.

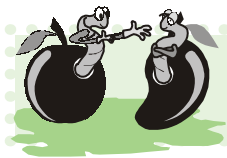
3.



Sambungkan ujung karet lainnya dengan kulit.
Ikatlah sambungan itu kuat-kuat.
Ketapel siap dicoba dan digunakan.

Cara menggunakan

1. Peganglah kayu bercabang dengan tangan kanan, dan peganglah bagian kulit dengan tangan kiri. Sebelumnya masukkan terlebih dahulu pelurunya. Sebagai pelurunya dapat menggunakan kerikil atau tanah liat kering.
2. Tariklah karet dan arahkan ke sasaran.
3. Lepaskan tarikanmu, maka peluru akan melesat cepat ke arah sasaran.



C. HUBUNGAN GAYA, MASSA, DAN JARAK

Bagaimanakah hubungan antara gaya, berat beban (massa), dan jarak tempuh? Untuk memahami hubungan tersebut, lakukan kegiatan berikut.



KEGIATAN 7. 5

Memahami adanya hubungan antara ukuran peluru atau beban dengan jarak lontaran.

Alat dan bahan

1. Ketapel
2. Kerikil berukuran kecil, sedang, atau besar
3. Mistar atau penggaris

Cara kerja

1. Siapkan ketapel kemudian ambillah kerikil sebagai pelurunya.



2. Mula-mula ambillah kerikil berukuran kecil dan kaitkan pada ketapel. Kemudian rentangkan karet ketapel kira-kira lima sentimeter dari keadaan normalnya.
3. Lepaskan tarikanmu dan perhatikan serta berilah tanda tempat jatuhnya kerikil. Ukurlah jarak antara tempat kamu berdiri dengan tempat jatuhnya kerikil. Jangan lupa catatlah hasil pengukuranmu pada lembar pengamatan.
4. Ulangilah langkah dua dan tiga dengan kerikil berukuran berbeda yaitu kerikil berukuran sedang dan besar.

Lembar pengamatan

No.	Ukuran kerikil	Jarak lontaran
1	Kerikil berukuran kecil	... meter
2	Kerikil berukuran sedang	... meter
3	Kerikil berukuran besar	... meter

Kesimpulan

1. Adanya hubungan antara jarak lontaran benda dengan
2. Ukuran peluru atau beban yang dilontarkan berpengaruh pada

Bagaimanakah hubungan antara gaya dan kecepatan benda? Untuk memahami hubungan tersebut lakukan kegiatan berikut.



KEGIATAN 7.6

Memahami adanya pengaruh besar kecilnya gaya terhadap cepat lambatnya lontaran atau gerak benda.

Alat dan bahan

1. Ketapel
2. Kerikil berukuran sedang
3. Mistar atau meteran

Cara kerja

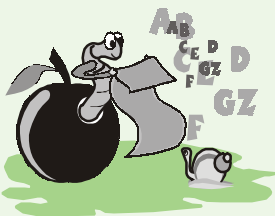
1. Siapkan ketapel kemudian ambillah kerikil sebagai pelurunya.
2. Kaitkan kerikil pada ketapel dan tariklah karet ketapel kira-kira sepanjang enam sentimeter dari keadaan normalnya.
3. Lepaskan tarikanmu dan perhatikan serta berilah tanda tempat jatuhnya peluru kerikil. Kemudian ukurlah jarak lontaran peluru dari tempat kamu berdiri. Catatlah hasil pengukuranmu pada lembar pengamatan.
4. Lakukan seperti langkah dua dan tiga dengan panjang tarikan karet yang berbeda, misalnya tujuh sentimeter dan delapan sentimeter.

Lembar pengamatan

No.	Panjang tarikan karet	Jarak lontaran peluru
1	Enam sentimeter	... meter
2	Tujuh sentimeter	... meter
3	Delapan sentimeter	... meter

Kesimpulan

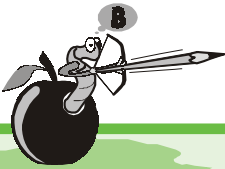
1. Panjang tarikan karet ketapel berpengaruh terhadap ... lontaran peluru.
2. Semakin panjang tarikan, semakin ... lontaran peluru.
3. Panjang tarikan karet menunjukkan besarnya gaya dan cepat lambatnya peluru menunjukkan gerak benda. Gerak benda dipengaruhi oleh



RANGKUMAN

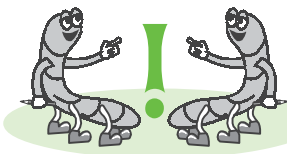
1. Gaya dapat berupa tarikan atau dorongan.
2. Gaya menyebabkan benda bergerak, berhenti bergerak, berubah arah, dan berubah bentuk.
3. Kekuatan gaya yang diberikan berpengaruh terhadap gerak yang terjadi. Semakin besar gaya yang diberikan semakin cepat gerak yang terjadi, semakin kecil gaya yang diberikan semakin lambat gerakannya.

4. Ukuran benda juga berpengaruh terhadap gaya dan gerak yang dihasilkan.
5. Penerapan hubungan antara gaya dan gerak dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pada gerobak dorong, mesin lokomotif, dan peristiwa membuka dan menutup pintu.
6. Besar kecilnya gaya dapat diukur dengan alat yang disebut dinamometer.
7. Penerapan hubungan antara gaya dan perubahan bentuk benda misalnya pada industri genteng, industri gerabah, dan bengkel kenteng kendaraan atau mobil.
8. Satuan gaya adalah kilogram force (kgf), newton, dan dyne. Hubungan antara ketiga satuan tersebut adalah $1 \text{ kgf} = 9,8 \text{ newton} = 10^5 \text{ dyne}$.



GLOSARIUM

- dinamometer** : alat pengukur besarnya gaya.
- gaya** : kekuatan (kesanggupan) untuk berbuat. Gaya juga diartikan sebagai tarikan dan dorongan.
- kilogram force** : satuan untuk gaya, sering disingkat kgf; satuan yang lain newton (N) atau dyne.



REFLEKSI

Gaya menyebabkan benda bergerak. Gaya yang besar (kuat) menyebabkan benda bergerak cepat, sebaliknya benda bergerak lambat bila diberi gaya yang kecil. Berdasarkan pembahasan materi pembelajaran yang baru saja kamu ikuti, berikan contoh penerapan hubungan antara gaya dan gerak dalam kehidupan sehari-hari!



Uji Kompetensi

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

1. Dalam Ilmu Pengetahuan Alam, tarikan atau dorongan disebut
 - a. tenaga
 - b. tekanan
 - c. gaya
 - d. kekuatan
2. Suatu benda diam akan bergerak bila dikenai
 - a. gaya
 - b. beban
 - c. roda
 - d. kekuatan
3. Alat untuk mengukur besarnya gaya disebut
 - a. barometer
 - b. anemometer
 - c. dinamometer
 - d. termometer
4. Anak panah melesat cepat dari busurnya karena adanya
 - a. busur panah
 - b. karet penahan
 - c. dinamometer
 - d. gaya
5. Semakin besar gaya semakin ... gerak benda.
 - a. tinggi
 - b. cepat
 - c. lambat
 - d. rendah
6. Di bawah ini yang berpengaruh terhadap gaya dan gerak yang dihasilkan adalah
 - a. warna benda
 - b. jenis benda
 - c. ukuran benda
 - d. bentuk benda
7. Penerapan hubungan antara gaya dan gerak benda misalnya pada
 - a. baji
 - b. pancing
 - c. roda pada gerobak
 - d. ketapel
8. Jika tanah liat kita tekan, maka gaya tekan akan mengubah
 - a. arah benda
 - b. kecepatan benda
 - c. bentuk benda
 - d. gerak benda
9. Satuan gaya adalah
 - a. kilogram
 - b. celcius
 - c. hekto are
 - d. kilogram force



10. Orang yang mencubit lengan, gaya yang diberikan berupa
- dorongan
 - tekanan
 - tarikan
 - lemparan

II. Isilah titik-titik di bawah ini dengan jawaban yang benar!

- Benda diam bila diberi gaya akan
- Semakin kecil gaya yang diberikan semakin ... gerak benda.
- Orang yang melemparkan batu, gaya yang diberikan berupa
- Pada dasarnya gaya berupa tarikan dan
- Dalam perhitungan besarnya gaya 1 kilogram force = ... sama dengan ... newton.
- Pada peristiwa membuka dan menutup pintu merupakan penerapan hubungan gaya dan ... benda.
- Gaya tidak dapat dilihat namun pengaruhnya dapat
- Dorongan dan tarikan pada peristiwa menggergaji kayu merupakan
- Gaya menyebabkan benda
- Gerbong ditarik lokomotif. Lokomotif mengadakan gaya pada

III. Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan uraian singkat!

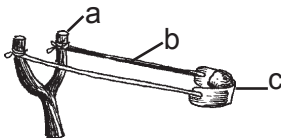
1.



Pada peristiwa seperti gambar di samping merupakan penerapan antara gaya dan gerak benda. Apa sebabnya peluru ketapel itu dapat melesat cepat ke arah sasaran?

- Bahan dan alat apa saja yang diperlukan untuk membuat ketapel?
- Apa saja yang berpengaruh terhadap jarak lontaran peluru saat bermain ketapel?

4.



Pada gambar di samping bagian mana yang menunjukkan besarnya gaya?

- Sebutkan lima cabang olahraga yang menggunakan prinsip hubungan antara gaya dan gerak!

-oOo-